



СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ФБУ «Нижгородский ЦСМ»

Т. Б. Змачинская

26 июня 2024 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Сигнализаторы загазованности СЗСМ

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 1600-2430-2024**

2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы загазованности СЗСМ (далее по тексту – сигнализаторы), предназначенные для непрерывного автоматического контроля содержания в воздухе горючих газов (C_nH_m по ГОСТ 5542-2014) и/или оксида углерода (СО по ГОСТ 12.1.005-88) и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений содержания контролируемых компонентов, и устанавливает методы первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Требования по обеспечению прослеживаемости поверяемых сигнализаторов к государственным первичным эталонам единиц величин выполняются путем применения стандартных образцов утвержденного типа и средств измерений, применяемых в качестве эталонов, прослеживаемых к государственному первичному эталону:

ГЭТ154-2019 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6. Оформление результатов поверки	12	да	да

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 107 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются поверители из числа работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на прибор и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки (эталон единицы величин, стандартные образцы, средства измерений, вспомогательные технические средства), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий проведения поверки (п. 3)	Средства измерений температуры окружающего воздуха Диапазон измерений температуры от 0 до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo мод. 608-H1, рег. № 53505-13
	Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха. Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений ± 3 %.	
	Средства измерений атмосферного давления. Диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа	Барометр aneroid метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
Определение погрешности срабатывания сигнализации (п. 10.1) и времени срабатывания сигнализации (п. 10.2)	<i>Рабочие эталоны единиц содержания компонентов в газовых смесях 2-го разряда и выше по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.</i> Диапазон воспроизведения объемной (молярной) доли целевого компонента от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до 1,15 %, пределы допускаемой относительной погрешности \pm (от 2 до 5) %	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) (характеристики ГС приведены в приложении А); Генераторы газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	Диапазон измерений интервалов времени от 0 с до 200 с, дискретность измерений 0,2 с, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,6$ с.	Секундомер механический однострелочный СОПпр-2а-3000, рег. № 83109-21
	Диапазон установки коэффициентов отклонения (0,002 – 100) В/дел, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm (0,03 \cdot U_x + 0,1 \text{ дел} \cdot \text{Коткл} + 1) \text{ мВ}$	Осциллограф-мультиметр АКИП-4125/1А, рег. № 63184-16
	Верхний предел измерения объемного расхода газов 0,063 м³/ч	Ротаметр с местными показаниями стеклянные РМС-А-0,063 ГУЗ-2, рег. № 67050-17
	Давление на выходе от 0,1 до 0,2 МПа	Редуктор БАЗО-5МГ ТУ 3645-032-0022531-97
	Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ ТУ 6-01-2-120-73	
	Тройник ГС-ТВ ГОСТ 25336-82	
Примечание – Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик сигнализатора с требуемой точностью		

Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, рабочие эталоны – поверены или аттестованы, ГС должны иметь действующие паспорта.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые сигнализаторы и применяемые средства поверки.

Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать поверочные газовые смеси (в дальнейшем ПГС) в атмосферу рабочих помещений.

Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору № 536 от 15.12.2020 г.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие сигнализатора следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки сигнализатора руководству по эксплуатации;
- соответствие внешнего вида сигнализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие пломбировки изготовителя.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если СИ соответствует перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке:

Выдержать баллоны с ГС при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не менее 24 ч.

Проверить наличие паспортов ГС и сроки поверки средств измерений и эталонов, применяемых при поверке.

Подготовить поверяемый сигнализатор и средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Включить приточно-вытяжную вентиляцию. Выдержать прибор при температуре поверки не менее 2-х часов.

8.2 Опробование

Подать на сигнализатор питающее напряжение.

После подачи напряжения должна быть следующая последовательность включения индикации и звуковой сигнализации:

- при включении должны мигнуть все три индикатора и прозвучать короткий звуковой сигнал;
- во время прогрева индикатор электропитания зеленого цвета должен мигать с частотой приблизительно 1 раз в с;
- после прогрева индикатор электропитания должен непрерывно светиться зеленым цветом – сигнализатор готов к работе.

Результаты проверки считают положительными, если после подачи на сигнализатор питающего напряжения соблюдается указанная выше последовательность включения индикации и звуковой сигнализации, а время прогрева не превысило 180 секунд.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверку соответствия встроенного ПО производят путём сравнения данных, указанных в эксплуатационной документации (РЭ), с данными в Таблице 3.

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные для встроенного ПО соответствуют указанным в Таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПЭФ.413216.003 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1
Цифровой идентификатор ПО	—*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—*
Примечание – * Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой-либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем	

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности срабатывания сигнализации

Подключить сигнализатор и поверочное оборудование в соответствии с рисунком 1.

- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор газовый;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ротаметр;
- 5 – маска-насадка для подачи ГС;
- 6 – сигнализатор загазованности;
- 7 – выход ГС



Рисунок 1 – Схема подачи ГС

На вход сигнализатора с помощью насадки для подачи газовых смесей подают ГС (таблица А1, приложение А) в последовательности:

№ 1 – 2 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по каналу горючего газа;

№ 3 – 4 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по каналу монооксида углерода;

№ 1 – 2 – 3 для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания по каналу горючего газа;

№ 1 – 2 – 3 – 4 для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания по каналу монооксида углерода.

Скорость подачи газовой смеси должна быть в пределах от 0,3 до 0,5 л/мин. Фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания сигнализации. Определение погрешности сигнализатора проводят поочередно по метану и монооксиду углерода.

10.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Схема подачи газовых смесей при определении времени срабатывания сигнализации соответствует рисунку 1.

На вход сигнализатора с помощью насадки для подачи газовых смесей подают ГС № 2 (№ 4 для сигнализаторов с одним порогом срабатывания по монооксиду углерода) и включают секундомер. Фиксируют время срабатывания сигнализации.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты определения метрологических характеристик признаются

соответствующими метрологическим требованиям по каналу горючего газа, если:

- 1) для сигнализаторов с одним порогом срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2;
 - при подаче ГС № 3 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2 в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты определения метрологических характеристик признаются соответствующими метрологическим требованиям по каналу монооксида углерода, если:

- 1) для сигнализаторов с одним порогом срабатывания:
 - при подаче ГС № 3 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) для сигнализаторов с двумя порогами срабатывания:
 - при подаче ГС № 1 не происходит срабатывание сигнализации;
 - при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога;
 - при подаче ГС № 3 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 1 в соответствии с руководством по эксплуатации, не происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2;
 - при подаче ГС № 4 происходит срабатывание сигнализации по уровню аварийного порога 2 в соответствии с руководством по эксплуатации.

Описание срабатывания сигнализации по уровню аварийных порогов 1 и 2 приведено в приложении Б.

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считаются положительными, если время срабатывания сигнализации по каналу горючего газа не превышает 15 с, по каналу оксида углерода – 90 с.

12 Оформление результатов поверки

Результаты поверки заносят в протокол.

Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020.

По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельства о поверке, оформленные в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке и (или) в руководстве по эксплуатации средств измерений вносит запись о проведенной поверке или в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает извещения о непригодности к применению средства измерений. В случае положительных результатов поверки в целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) средств измерений аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, наносит наклейку или мастичную пломбу с изображением знака поверки на крепежный винт корпуса сигнализатора.

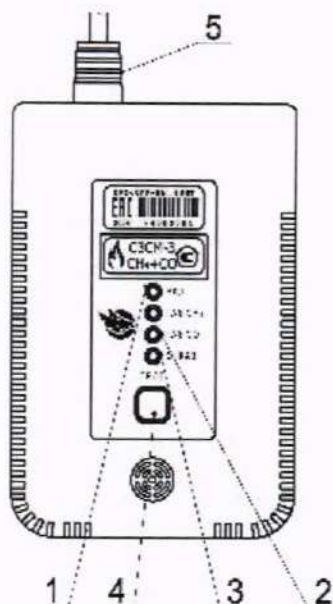
Таблица А1 – Перечень газовых смесей, применяемых при поверке сигнализатора

Сигнализатор	Определяемый компонент	№ ГС	Содержание компонента в ГС	Пределы допускаемой основной погрешности	Номер рекомендуемой ГС по реестру ГСО* или источник ГСО
СЗСМ-1 СЗСМ-3	Метан (CH ₄)	1	от 0,2134 до 0,2266 % об.	±3 %	ГСО 10653-2015 (метан - воздух)
		2	от 0,6402 до 0,6798 % об.		
		3	от 1,0670 до 1,1400 % об.		
СЗСМ-2 СЗСМ-3	Моноксид углерода (CO)	1	от 14,55 до 15,45 мг/м ³	±5 %	ГСО 10653-2015 (оксид углерода - воздух)
		2	от 24,25 до 25,75 мг/м ³		
		3	от 72,75 до 77,25 мг/м ³		
		4	от 121,25 до 128,75 мг/м ³		

Функции сигнализаторов при превышении концентрации контролируемых газов

1) Индикация и сигнализация превышения концентрации аварийного порога 1: мигает индикатор 2 (рисунок Б1) красного цвета, раздается звуковой сигнал.

2) Индикация и сигнализация превышения концентрации аварийного порога для однопорогового исполнения или аварийного порога 2 для двухпорогового исполнения: мигает индикатор 2 красного цвета, раздается звуковой сигнал, выдается во внешние цепи электрический управляющий импульс для закрытия клапана.



- 1 – светодиодный индикатор включения электропитания зеленого цвета;
- 2 – светодиодный индикатор аварийной сигнализации красного цвета;
- 3 – светодиодный индикатор состояния сигнализатора желтого цвета;
- 4 – кнопка «Тест» для проверки работоспособности сигнализатора;
- 5 – кабель 5 со стандартной вилкой для подключения электропитания и отдельным разъемом для подключения запорного клапана.

Рисунок Б1 – Общий вид сигнализатора загазованности СЗСМ

Проверку формирования импульсного управляющего сигнала на клапан допускается проводить с помощью осциллографа или клапана запорного КЗГ СПЭФ.306557.039.

С помощью осциллографа фиксируют параметры сигнала на выходных контактах сигнализатора. Результаты проверки считаются положительными, если при срабатывании сигнализации сигнализатор формирует управляющий сигнал на закрытие запорного клапана с амплитудой от 9 до 15 В.

При проверке с помощью подключенного к сигнализатору клапана запорного КЗГ СПЭФ.306557.039 при срабатывании сигнализации должно происходить закрытие клапана.